

Тренировочный вариант № 3 (2018)

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов. Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы **в данном ряду**.

1) Na 2) Cl 3) Si 4) Mn 5) Cr

[1] Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов имеют одинаковое количество валентных электронов. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

--	--

[2] Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде. Расположите выбранные элементы в порядке убывания их атомного радиуса. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

--	--	--

[3] Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые могут проявлять отрицательную степень окисления. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

--	--

[4] Из предложенного перечня выберите два соединения, в которых присутствует ковалентная неполярная химическая связь.

- 1) H₂O₂
- 2) NH₄Cl
- 3) CaCl₂
- 4) CH₃OH
- 5) C₂H₄

--	--

[5] Установите соответствие между формулой вещества и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

- | | |
|-----------------------|---------------------------|
| А) NaAlO ₂ | 1) Основание |
| Б) NO ₂ | 2) Соль |
| В) NaOH | 3) Кислотный оксид |
| | 4) Несолеобразующий оксид |

А	Б	В

[6] Из предложенного перечня выберите два вещества, которые реагируют с гидроксидом калия, и с фтороводородной кислотой.

- 1) N₂O
- 2) FeO
- 3) ZnO
- 4) SO₂
- 5) SiO₂

--	--

[7] К одной из пробирок с гидроксидом кальция добавили раствор соли X, а через другую пропустили газ Y. В результате в каждой из пробирок наблюдалось выпадение белого осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) H₂S
- 2) NH₃
- 3) FeCl₃
- 4) CO₂
- 5) KF

X	Y

[8] Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|----------------------|---|
| А) FeCl ₂ | 1) S, Cl ₂ , NaOH |
| Б) Zn | 2) Ag, Fe ₂ O ₃ , H ₂ O |
| В) O ₂ | 3) FeO, CaCO ₃ , S |
| Г) HNO ₃ | 4) P ₂ O ₃ , C ₂ H ₄ , Fe |
| | 5) KOH, Mg, Cl ₂ |

А	Б	В	Г

[9] Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия

- | | |
|--|---|
| А) Al + KOH (p-p) → | 1) Al(OH) ₃ + S |
| Б) Al + H ₂ SO ₄ (разб.) → | 2) Al(OH) ₃ + H ₂ S |
| В) Al ₂ S ₃ + H ₂ O → | 3) K[Al(OH) ₄] + H ₂ |
| Г) Al + H ₂ O → | 4) Al ₂ (SO ₄) ₃ + H ₂ |
| | 5) KAlO ₂ + H ₂ O |
| | 6) Al(OH) ₃ + H ₂ |

А	Б	В	Г

[10] Задана следующая схема превращений веществ: $Fe \xrightarrow{X} FeCl_2 \xrightarrow{Y} Fe(OH)_2$. Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) Cl_2
- 2) H_2O
- 3) $Cu(OH)_2$
- 4) $FeCl_3$
- 5) $LiOH$

X	Y

[11] Установите соответствие между названием вещества и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|-------------|-----------------------|
| А) глицерин | 1) одноатомный спирт |
| Б) глицин | 2) амин |
| В) этанол | 3) многоатомный спирт |
| | 4) аминокислота |

А	Б	В

[12] Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются гомологами бутена-1.

- 1) циклопентан
- 2) бутадиен-1,3
- 3) пропен
- 4) бутен-2
- 5) этилен

--	--

[13] Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагируют и метан, и бензол.

- 1) азотная кислота
- 2) кислород
- 3) хлороводород
- 4) водород
- 5) вода

--	--

[14] Из предложенного перечня выберите два вещества, при гидратации которых в соответствующих условиях образуется кетон.

- 1) пропин
- 2) бутен-2
- 3) бутин-1
- 4) стирол
- 5) ацетилен

--	--

[15] Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует глюкоза.

- 1) C_6H_6
- 2) Ag_2O (NH_3 р-р)
- 3) H_2
- 4) $NaOH$
- 5) Al_2O_3

--	--

[16] Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим продуктом, который преимущественно образуется при их взаимодействии: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|---------------------------------|---------------------|
| А) 2-хлорпропан и $KOH_{водн.}$ | 1) ацетон |
| Б) пропен и бромная вода | 2) пропен |
| В) пропин и вода | 3) 1,2-дибромпропан |
| Г) 1,3-дибромпропан и цинк | 4) 2-бромпропан |
| | 5) циклопропан |
| | 6) пропанол-2 |

А	Б	В	Г

[17] Установите соответствие между веществами и углеродсодержащим продуктом, который образуется при взаимодействии этих веществ с гидроксидом меди (II): к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|-------------------------------|------------------------------|
| А) этиленгликоль | 1) гликолят меди |
| Б) муравьиная кислота (при t) | 2) пропионовый альдегид |
| В) пропанол-2 | 3) ацетон |
| Г) формальдегид | 4) формиат меди |
| | 5) углекислый газ |
| | 6) взаимодействие невозможно |

А	Б	В	Г

[18] Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) $KMnO_4$ (KOH)
- 2) CH_3OH
- 3) $KMnO_4$ (H_2SO_4)
- 4) CH_3Cl
- 5) CH_3OK

X	Y

[19] Из предложенного перечня типов реакций выберите два типа реакции, к которым можно отнести взаимодействие оксида меди (II) и водорода.

- 1) Гомогенная
- 2) Реакция соединения
- 3) Реакция замещения
- 4) Окислительно-восстановительная
- 5) Каталитическая

--	--

[20] Из предложенного перечня внешних воздействий выберите два воздействия, которые приводят к увеличению скорости реакции метана с кислородом.

- 1) увеличение объема реакционного сосуда
- 2) увеличение температуры
- 3) повышение концентрации кислорода
- 4) понижение давления
- 5) уменьшение температуры

--	--

[21] Установите соответствие между уравнением реакции и степенью окисления восстановителя в ней: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|---|-------|
| А) $MnO_2 + 4HCl = MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$ | 1) 0 |
| Б) $6HCl + 2Al = 2AlCl_3 + 3H_2$ | 2) -2 |
| В) $2KClO_3 = 2KCl + 3O_2$ | 3) -1 |
| | 4) +4 |
| | 5) +5 |

А	Б	В

[22] Установите соответствие между формулой соли и продуктом электролиза водного раствора этой соли, который выделился на инертном **аноде**: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|-----------------|-----------|
| А) $CuCl_2$ | 1) H_2 |
| Б) NaF | 2) O_2 |
| В) Na_2SO_4 | 3) Cl_2 |
| Г) $Cu(NO_3)_2$ | 4) SO_2 |
| | 5) NO_2 |
| | 6) F_2 |

А	Б	В	Г

[23] Установите соответствие между названием соли и средой ее водного раствора: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|------------------------|----------------------|
| А) перхлорат магния | 1) кислая среда |
| Б) гидросульфид натрия | 2) нейтральная среда |
| В) ацетат бария | 3) щелочная среда |
| Г) бромид калия | |

А	Б	В	Г

[24] Установите соответствие между уравнением обратимой химической реакции и факторами, каждый из которых способствует смещению равновесия в сторону продуктов: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|---|-----------------------------------|
| А) $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)} + Q$ | 1) нагревание, понижение давления |
| Б) $C_{(тв)} + H_2O_{(г)} \rightleftharpoons CO_{(г)} + H_{2(г)} - Q$ | 2) нагревание, повышение давления |
| В) $C_2H_{4(g)} \rightleftharpoons C_2H_{2(g)} + H_{2(г)} - Q$ | 3) охлаждение, повышение давления |
| Г) $2H_{2(г)} + O_{2(г)} \rightleftharpoons 2H_2O_{(ж)} + Q$ | 4) охлаждение, понижение давления |

А	Б	В	Г

[25] Установите соответствие между формулами веществ и реагентом, с помощью которого можно различить их водные растворы: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|-------------------------------|-----------------|
| А) $Ca(HCO_3)_2$ и $CaCl_2$ | 1) KOH |
| Б) $AlCl_3$ и $ZnBr_2$ | 2) $Ba(NO_3)_2$ |
| В) $LiNO_3$ и K_2SO_4 | 3) $Cu(OH)_2$ |
| Г) CH_2OH-CH_2OH и CH_3OH | 4) Na_2S |
| | 5) CuO |

А	Б	В	Г

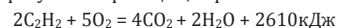
[26] Установите соответствие между названием вещества и областью его применения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|-------------|-----------------------------------|
| А) алюминий | 1) авиакосмическая промышленность |
| Б) углерод | 2) производство удобрений |
| В) аммиак | 3) металлургия |
| | 4) строительство |

А	Б	В

[27] Вычислите массовую долю (в процентах) соли в растворе, полученном при сливании 120 г 7%-го раствора и 30 г 35%-го раствора этой соли. Ответ округлите до десятых.

[28] В результате реакции, термохимическое уравнение которой:



образовалось 35,84 л (н. у.) углекислого газа. Вычислите количество выделившейся при этом теплоты (в кДж). Ответ округлите до целых.

[29] Вычислите массу воды в граммах, образовавшуюся при прокаливании 4,28 г гидроксида железа (III). Ответ округлите до сотых.

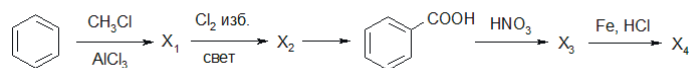
Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: оксид марганца (IV), серная кислота, сульфид меди (II), хлорид калия, гидрокарбонат калия. Допустимо использование водных растворов.

[30] Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция, и запишите уравнение только одной из возможных реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

[31] Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения только одной из возможных реакций.

[32] К раствору хлорида железа (II) добавили сульфид натрия. Выпавший осадок подвергли обжигу, образовавшееся твердое вещество растворили в иодоводородной кислоте. Выделившееся простое вещество обработали концентрированной азотной кислотой. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

[33] Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

[34] Смесь железа и серы массой 5,88 г нагрели. Реакционной смесью прореагировало со 150 мл 2,98%-ной соляной кислоты (плотность 1,06 г/мл), при этом растворение происходит частично. Определите массовые доли веществ в исходной смеси (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

[35] При сжигании 1,08 г органического вещества в избытке кислорода получено 1,98 г углекислого газа и 0,54 мл воды. Плотность паров этого вещества по азоту равна 2,57. Известно, что это вещество обесцвечивает бромную воду, но не реагирует с аммиачным раствором оксида серебра.

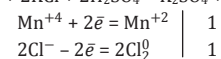
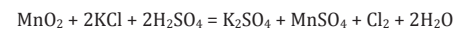
- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества (указывайте единицы измерения искомых физических величин);
- 2) запишите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 3) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;

4) напишите уравнение реакции этого вещества с бромной водой, используя структурную формулу вещества.

Ответы

№ вопроса	ответ	максимальный балл
1	24	1
2	132	1
3	23	1
4	15	1
5	231	1
6	35	1
7	54	2
8	5143	2
9	3426	2
10	45	2
11	341	1
12	35	1
13	12	1
14	13	1
15	23	1
16	6315	2
17	1565	2
18	14	2
19	34	1
20	23	1
21	312	1
22	3222	2
23	1332	2
24	3113	2
25	1423	2
26	132	1
27	12,6	1
28	1044	1
29	1,08	1

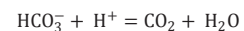
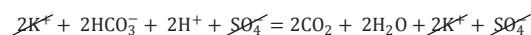
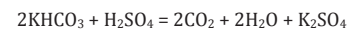
№ 30.



MnO_2 (Mn^{+4}) – окислитель, KCl (Cl^-) – восстановитель.

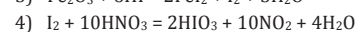
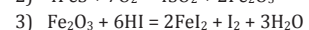
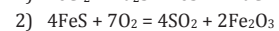
Максимальный балл: 2

№ 31.



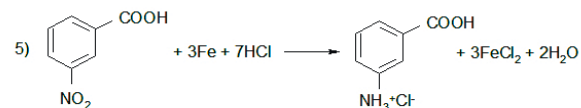
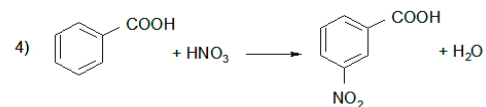
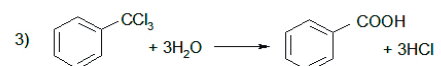
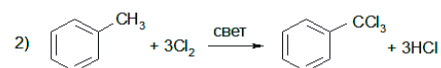
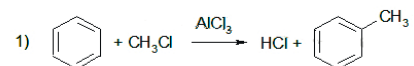
Максимальный балл: 2

№ 32.



Максимальный балл: 4

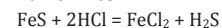
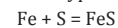
№ 33.



Максимальный балл: 5

№ 34.

Составим уравнения реакций:



Вычислим количество хлороводорода в растворе:

$$m(\text{раствора}) = 150 \cdot 1,06 = 159 \text{ г}$$

$$m(\text{HCl}) = 159 \cdot 0,0298 = 4,74 \text{ г}$$

$$n(\text{HCl}) = 4 : 36,5 = 0,13 \text{ моль}$$

Вычислим количество образовавшегося сульфида железа:

$$n(\text{FeS}) = 0,5n(\text{HCl}) = 0,065 \text{ моль}$$

Реакционная смесь растворилась частично, значит сера в исходной смеси была в избытке.

Вычислим массу железа в исходной смеси:

$$n(\text{Fe}) = n(\text{FeS}) = 0,065 \text{ моль}$$

$$m(\text{Fe}) = 56 \cdot 0,065 = 3,64 \text{ г}$$

$$m(\text{S}) = 5,88 - 3,64 = 2,24 \text{ г.}$$

$$\omega(\text{Fe}) = 3,64 : 5,88 = 0,619 \text{ или } 61,9\%$$

$$\omega(\text{S}) = 2,24 : 5,88 = 0,381 \text{ или } 38,1\%$$

Максимальный балл: 4

№ 35.

Общая формула вещества $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$. Вычислим количества элементов:

$$n(\text{CO}_2) = 1,98 \text{ г} : 44 \text{ г/моль} = 0,045 \text{ моль} \quad n(\text{C}) = n(\text{CO}_2) = 0,045 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 0,54 \text{ г} : 18 \text{ г/моль} = 0,03 \text{ моль} \quad n(\text{H}) = 2n(\text{H}_2\text{O}) = 0,06 \text{ моль}$$

Вычислим количество кислорода:

$$m(\text{O}) = m(\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z) - m(\text{C}) - m(\text{H}) = 1,08 - 0,045 \cdot 12 - 0,06 \cdot 1 = 0,48 \text{ г}$$

$$n(\text{O}) = 0,48 : 16 = 0,03 \text{ моль}$$

$$x : y : z = 0,045 : 0,06 : 0,03 = 3 : 4 : 2. \text{ Простейшая формула} - \text{C}_3\text{H}_4\text{O}_2.$$

$$M(\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_2) = 3 \cdot 12 + 4 \cdot 1 + 2 \cdot 16 = 72 \text{ г/моль}$$

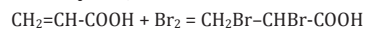
$$M(\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z) = D_{\text{по N}_2} \cdot M(\text{N}_2) = 2,57 \cdot 28 = 72 \text{ г/моль}$$

Молекулярная формула – $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_2$.

Структурная формула:



Уравнение реакции:



Максимальный балл: 3